

Code NAO	DC26 PERFORMANCE DES SLCI	Série 6 Activité 1
---------------------	----------------------------------	-------------------------------

Problématique	Comment optimiser les performances d'un système asservi ?
----------------------	--

Système	<p>Robot Humanoïde NAO</p> <p>NAO est un robot humanoïde de 58cm conçu par Aldebaran Robotics, une entreprise parisienne à la pointe de la robotique mobile. Déjà produit à près d'un millier d'exemplaires, NAO fait figure de référence dans le monde de la robotique mobile. Il est notamment utilisé pour la coupe du monde de robotique. NAO est au coeur de nombreuses recherches préfigurant les applications de la robotique mobile: jeux multimédias, aide à l'apprentissage, assistance aux personnes handicapées, interventions en milieu extrême, surveillance de lieux...</p>
----------------	---



Compétences	<ul style="list-style-type: none"> • Proposer un modèle de connaissance d'un système pluri-technologique • Proposer un modèle de comportement d'un système pluri-technologique • Analyser les performances d'un SLCI • Utiliser une simulation numérique pour prévoir les performances d'un SLCI • Proposer, justifier et mettre en œuvre un protocole expérimental • Exploiter et interpréter les résultats d'un calcul ou d'une simulation • Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
--------------------	---

Activité 1	Réaliser un modèle de comportement et mettre en évidence ses limites
-------------------	---

Activité 2	Réaliser une analyse fréquentielle et analyser la stabilité
-------------------	--

Activité 3	Réaliser un modèle numérique de l'asservissement
-------------------	---

Chef de projet

Activité 1

Objectif : Réaliser un modèle de comportement et mettre en évidence ses limites

Documents

doc. Constructeur
Procédure

fltsi.fr rubrique Systèmes
Pilotage_nao.pdf

Mesures

Q1. Mettre en service le système à l'aide du logiciel en veillant à respecter les consignes de la procédure Pilotage_nao. Faire un essai en en boucle fermée avec une entrée en échelon.

Choisir le mode « asservissement de position » et paramétrer le correcteur : $K_p=100$; $K_d=0$; $K_i=0$.

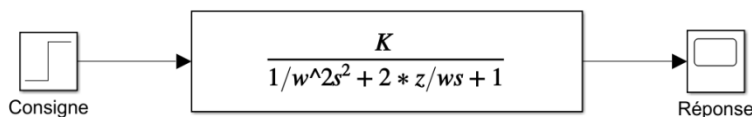
Q2. Procéder à un essai en échelon d'environ 20° à plat, et enregistrer les tracés de la position, du courant moteur et de la tension moteur.

Q3. Relever pour la position les performances suivantes:

- valeur finale,
- valeur éventuelle du premier dépassement $D1(\%)$,
- erreur statique ,
- temps de réponse à 5%,
- pseudo période T éventuelle des oscillations.

Q4. Proposer un modèle d'ordre 2 pour la FTBF en déterminant le gain statique K , le facteur d'amortissement ξ et la pulsation propre ω_0 .

Q5. Réaliser le modèle sur MATLAB/Simulink et simuler le fonctionnement avec une entrée en échelon de 20° .



Q6. Relever pour le modèle les performances suivantes et comparer les aux performances réelles :

- valeur finale,
- valeur éventuelle du premier dépassement $D1(\%)$,
- erreur statique ,
- temps de réponse à 5%,
- pseudo période T éventuelle des oscillations.

Q7. Quelles différences observez-vous entre la réponse réelle et la réponse simulée ?

Q8. Comparer maintenant le régime transitoire réel et le régime transitoire simulé. Quelles différences observez-vous ?

Afin d'affiner le modèle, nous cherchons à mettre en évidence les non-linéarités présentes dans le système. Nous non contenterons des types de non-linéarités suivantes :

- le seuil : une grandeur physique en dessous de laquelle le système ne répond pas ;
- la saturation : une grandeur physique que le système ne peut pas dépasser.

Q9. En observant précisément l'évolution du courant et de la tension moteur, mettre en évidence des saturations électriques : I_{sat} et U_{sat} .

Afin de mettre en évidence les non-linéarités de type seuil, vous allez réaliser des essais en boucle ouverte en PWM (tension moteur). Il faudra augmenter petit à petit le rapport cyclique et observer la mise en mouvement du système.

Q10. Déterminer le courant de seuil I_{seuil} . Comment expliquez-vous l'existence de ce seuil de courant?

Q11. Recommencer pour trouver une éventuelle tension de seuil U_{seuil} .

Q12. Transmettre vos valeurs I_{sat} , U_{sat} , I_{seuil} , U_{seuil} au responsable de l'activité A3.

